

PEMANFAATAN TEPUNG TEMPE PADA PEMBUATAN KERUPUK SAGU

UTILIZATION OF TEMPEH FLOUR THE MANUFACTURING SAGO CRAKERS

Syahrial¹, Faizah Hamzah² and Netti Herawati²

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Indonesia
Kode Pos 28293, Syahrialbaleno@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of tempe flour and obtain a formulation that was elected in the manufacture of sago crackers based on quality standards cracker (SNI 01-2713-1999). This study was conducted experimentally by using Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications. The treatment in this study was K₁ (sago starch : tempe flour 100% : 0%), K₂ (sago starch : tempe flour 90% : 10%), K₃ (sago starch : tempe flour 80% : 20%) and K₄ (sago starch : tempe flour 70% : 30%). Data were analyzed statistically using ANOVA and tested further by DNMRT at 5%. The results showed that the addition of tempe flour in the manufacture of sago crackers different in each treatment significantly affected the moisture content, ash content, protein content, flower power as well as evaluating the sensory descriptive and hedonic overall. Sago crackers chosen in this study is a cracker K₃ (sago starch : tempe flour 80% : 20%), with a water content of 7,60%, 1,37% ash content, protein content of 5,92% and ranges from 41,24% flower power to the characteristics slightly brown colored, flavored tempe, tasteless tempe and crisp as well as the overall preferred panelists.

Keywords: *Crackers sago, sago starch, tempe flour.*

PENDAHULUAN

Dewasa ini Indonesia sedang menggalakkan program pemanfaatan potensi sumber daya lokal, salah satunya pemanfaatan sago. Sagu merupakan sumber karbohidrat yang dapat digunakan sebagai bahan substitusi pangan dan bahan untuk baku untuk industri. Menurut Richana dkk., (2000) dalam 100g pati sago mengandung 94g karbohidrat dan 0,2g protein. Sagu dapat diolah menjadi

produk pangan salah satunya adalah kerupuk.

Kerupuk sago merupakan makanan yang populer disebagian daerah Riau, terutama daerah penghasil sago seperti di Kabupaten Meranti, Bengkalis, Kuantan seningi, Pelalawan dan siak (Anonim, 2009). Kerupuk yang berbahan dasar sago mengandung karbohidrat yang tinggi dan rendah akan nilai gizi lainnya. Perlu dilakukan upaya penanekaragaman

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian
2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

makanan (diversifikasi pangan) yang bertujuan untuk meningkatkan kandungan gizi kerupuk terutama kandungan protein. Protein sangat dibutuhkan oleh tubuh berkaitan dengan fungsinya sebagai zat pembangun. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.75 (2013), angka kecukupan protein yang dianjurkan untuk penduduk Indonesia yaitu kelompok umur anak-anak 7-12 tahun 49g per hari, untuk usia 15-30 tahun 66g per harinya.

Pembuatan kerupuk sumber protein dapat dilakukan dengan penambahan tepung tempe kedelai. Berdasarkan penelitian Marulitua (2013) dari 100g tepung tempeng mengandung protein sekitar 46,10g. Pembuatan tepung tempe kedelai dilakukan sebagai usaha untuk menghasilkan produk yang bernilai ekonomis lebih tinggi dan lebih awet karena tempe kedelai umumnya mempunyai daya simpan yang relatif singkat. Tepung tempe kedelai ini bisa digunakan untuk bahan dasar dan bahan tambahan dalam pembuatan makanan (Koswara, 1995) dalam Oktavia, (2012). Penggunaan tepung tempe kedelai sebagai bahan tambahan pada pembuatan kerupuk diharapkan dapat meningkatkan kandungan nutrisi yang berimbas pada peningkatan nilai ekonomi produk kerupuk.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh formulasi terpilih pada pembuatan kerupuk sagu berdasarkan syarat mutu kerupuk (SNI 01-2713-1999).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Penelitian ini berlangsung selama 13 bulan yaitu Februari-Agustus 2015.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati sagu, tepung tempe, bawang putih, bahan pengembang dan air. Selain bahan tersebut digunakan pula bahan-bahan kimia untuk menganalisis mutu kerupuk yaitu K_2SO_4 10%, H_2SO_4 98%, NaOH 50%, H_3BO_3 1%, HCL 0,1 N, HgO , metil merah dan akuades.

Alat-alat yang digunakan diantaranya mixer, blender, pengukus (dandang), pisau, timbangan semi analitis, kompor, talenan, ember, alat-alat gorengan dan wadah plastik. Serta alat-alat lain di laboratorium yang digunakan untuk menganalisis mutu kerupuk. Analisa fisik dan kimia menggunakan alat-alat *labmill*, oven, cawan porselin, tanur, gelas piala, gelas ukur, pipet, desikator, botol jar, nampan, elemeyer, neraca analitis, jangka sorong dan beberapa peralatan lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat kali ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- K_1 : Rasio pati sagu : tepung tempe 100% : 0%
- K_2 : Rasio pati sagu : tepung tempe 90% : 10%
- K_3 : Rasio pati sagu : tepung tempe 80% : 20%
- K_4 : Rasio pati sagu : tepung tempe 70% : 30%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu dengan persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk yang dihasilkan. Rata-rata hasil analisis kadar air kerupuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata penilaian kadar air kerupuk mentah

Perlakuan	Kadar air(%)
K ₁	8,07 ^c
K ₂	7,83 ^{bc}
K ₃	7,60 ^b
K ₄	7,14 ^a

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air kerupuk mentah yang dihasilkan berbeda nyata setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% setiap perlakuan. Kerupuk K₁ berbeda tidak nyata dengan kerupuk K₂ tetapi berbeda nyata dengan kerupuk K₃ dan K₄. Kerupuk K₂ berbeda tidak nyata dengan kerupuk K₃ tetapi berbeda nyata dengan kerupuk K₄, kemudian kerupuk K₃ berbeda nyata dengan kerupuk K₄. Rata-rata kadar air pada penelitian ini berkisar dari 7,14-8,07%. Kadar air kerupuk sagu pada setiap perlakuan telah memenuhi standarisasi mutu kerupuk berdasarkan SNI 01-2713-1999 yaitu maksimal 12% yang diperoleh melalui proses penjemuran sampai kering dan mudah dipatahkan.

Perbedaan kadar air pada keempat perlakuan kerupuk tersebut dipengaruhi oleh kandungan air bahan dasar yang digunakan yaitu pati sagu dan tepung tempe. Pati sagu memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada

tepung tempe. Menurut Mahmud dkk, (2009) pati sagu memiliki kadar air 11,9%, sementara (Azni, 2013) menjelaskan tepung tempe mengandung kadar air sebesar 4%. Kadar air pati sagu tiga kali lipat lebih besar dibandingkan tepung tempe sehingga penambahan tepung tempe menyebabkan kadar air kerupuk cenderung menurun. Menurut Nendissa (2012) menyatakan, penambahan bahan sumber protein dan lemak dalam pembuatan kerupuk sagu menyebabkan kadar air kerupuk menjadi rendah, hal ini disebabkan kandungan protein dan lemak akan berikatan dengan pati sagu sehingga semakin berkurang ikatan hidroksil yang dibutuhkan untuk mengikat air yang menyebabkan kadar air kerupuk menjadi rendah.

Kadar Abu

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu dengan persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu kerupuk yang dihasilkan. Rata-rata hasil analisis kadar abu kerupuk dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 2. Rata-rata penilaian kadar abu kerupuk mentah

Perlakuan	Kadar abu(%)
K ₁	0,80 ^a
K ₂	0,97 ^b
K ₃	1,37 ^c
K ₄	1,93 ^d

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar abu kerupuk yang dihasilkan berbeda nyata setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% setiap perlakuan. Kadar abu pada perlakuan K₁ dan K₂ telah memenuhi standarisasi

mutu kerupuk berdasarkan SNI 01-2713-1999 yaitu abu tanpa garam maksimal 1%, sementara kadar abu perlakuan K₃ dan K₄ melebihi standarisasi mutu kerupuk. Tingginya kandungan abu pada perlakuan K₃ dan K₄ tidak merugikan karena tidak berasal dari cemaran dalam proses pengolahan melainkan dari proses pembuatan kerupuk sagu yang menggunakan bahan tambahan seperti garam, bawang putih dan bahan pengembang. Penyebab lain kadar abu kerupuk tinggi yaitu penambahan tepung tempe yang mengandung unsur-unsur mineral seperti kalsium, zat besi dan fosfor sehingga semakin tinggi penambahan tepung tempe pada kerupuk maka kadar abu kerupuk semakin meningkat. Menurut Mahmud dkk., (2009) kadar abu pada tempe sebesar 1,6%, sedangkan kadar abu tepung tempe berkisar 3% (Marulitua, 2013).

Kadar Protein

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu dengan persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein kerupuk yang dihasilkan. Rata-rata hasil analisis kadar protein kerupuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata penilaian kadar protein kerupuk mentah

Perlakuan	Kadar protein(%)
K ₁	0,50 ^a
K ₂	3,05 ^b
K ₃	5,92 ^c
K ₄	8,13 ^d

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar protein kerupuk yang dihasilkan

berbeda nyata setelah diuji lanjut DNMRT pada taraf 5% setiap perlakuan. Rata-rata kadar protein pada penelitian ini berkisar dari 0,50-8,13%. Kadar protein kerupuk sagu dengan penambahan tepung tempe pada perlakuan K₃ dan K₄ telah memenuhi standarisasi mutu kerupuk berdasarkan SNI 01-2713-1999 yaitu minimal 5%. Perbedaan kadar protein pada keempat perlakuan kerupuk tersebut dipengaruhi oleh penambahan persentasi tepung tempe yang digunakan, semakin banyak tepung tempe digunakan protein kerupuk akan semakin meningkat.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Nendissa (2012) menyatakan, semakin banyak penambahan udang pada pembuatan kerupuk sagu molat, kandungan protein kerupuk semakin meningkat. Marlitua (2013) menyatakan, bahwa tepung tempe mengandung protein berkisar 46,10%, semakin banyak penggunaan tepung tempe pada pembuatan kukis kadar protein kukis semakin meningkat. Peningkatan nilai protein pada kerupuk sagu hanya dipengaruhi oleh tepung tempe, sementara sagu dan bahan tambahan lainnya yang memiliki protein relatif rendah tidak memberikan pengaruh yang berarti pada kandungan protein kerupuk.

Daya Kembang

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe dalam pembuatan kerupuk sagu dengan persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap daya kembang kerupuk yang dihasilkan. Rata-rata hasil analisis daya kembang kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata penilaian daya kembang kerupuk goreng

Perlakuan	daya kembang (%)
K ₁	71,48 ^c
K ₂	66,79 ^c
K ₃	41,24 ^b
K ₄	17,62 ^a

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa daya kembang kerupuk yang dihasilkan berbeda nyata setelah diuji lanjut DNMR pada taraf 5% setiap perlakuan. Kerupuk K₁ berbeda tidak nyata dengan kerupuk K₂ tetapi berbeda nyata dengan kerupuk K₃ dan K₄. Kerupuk K₂ berbeda nyata dengan kerupuk K₃ dan K₄, kemudian kerupuk K₃ berbeda nyata dengan kerupuk K₄. Daya kembang kerupuk berkisar antara 17,62-71,48%. Kerupuk kontrol (K₁) memiliki daya kembang yang lebih besar yaitu sekitar 71,48% dibandingkan dengan kerupuk dengan penambahan tepung tempe. Hal ini disebabkan karena kandungan amilopektin yang terdapat pada kerupuk kontrol jauh lebih besar dibandingkan dengan kerupuk lainnya.

Terjadinya pengembangan pada kerupuk disebabkan oleh terbentuknya rongga-rongga udara pada kerupuk yang telah digoreng karena pengaruh suhu, menyebabkan air yang terikat dalam gel menjadi uap. Kandungan amilopektin yang lebih tinggi dari bahan akan memberikan kecenderungan pengembangan kerupuk yang lebih besar. Amilopektin berfungsi untuk pembentukan tekstur yang lebih ringan yang berhubungan langsung dengan kemekaran kerupuk (Lavlinesia, 1995).

Penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu akan mengurangi kandungan amilopektin pada adonan dan menyebabkan daya kembang kerupuk menjadi rendah. Menurut Praptiningsih dkk., (2003) semakin banyak penambahan bahan bukan pati maka semakin kecil pengembangan kerupuk pada saat penggorengan dan pengembangan akan menentukan kerenyahan kerupuk, dengan semakin mengembang kerupuk maka kerupuk akan semakin renyah. Daya kembang kerupuk juga dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada kerupuk, kandungan protein yang tinggi cenderung menurunkan daya kembang kerupuk (Molerman, 2014). Adanya penambahan tepung tempe meningkatkan kandungan protein kerupuk sagu sehingga dapat menghambat daya kembang kerupuk saat digoreng.

Penilaian Deskriptif Warna

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu dengan persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap warna kerupuk sebelum digoreng secara deskriptif. Rata-rata hasil penilaian deskriptif terhadap warna kerupuk dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 5. Rata-rata penilaian deskriptif warna kerupuk mentah

Perlakuan	Warna
K ₁	2,03 ^a
K ₂	2,76 ^b
K ₃	3,07 ^c
K ₄	3,30 ^c

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa penilaian deskriptif warna kerupuk sebelum digoreng yang dihasilkan berbeda nyata setelah diuji lanjut DN MRT pada taraf 5% setiap perlakuan. Kerupuk K₁ berbeda nyata dengan kerupuk K₂, K₃ dan K₄. Kerupuk K₂ berbeda nyata dengan kerupuk K₃ dan K₄, kemudian kerupuk K₃ dan K₄ berbeda tidak nyata. Rata-rata skor penilaian secara deskriptif terhadap warna sekitar 2,03-3,30 (cokelat hingga agak cokelat). Kerupuk sagu K₁ merupakan kerupuk kontrol tanpa penambahan bahan lain atau tepung tempe sehingga warnanya berbeda dengan kerupuk pada perlakuan lainnya.

Kerupuk sagu mentah umumnya berwarna kecokelatan, warna kerupuk ini dihasilkan oleh reaksi pencokelatan sagu yaitu reaksi Maillard. Reaksi Maillard merupakan reaksi antara gula reduksi dengan gugus amino primer yang membentuk senyawa berwarna cokelat, selain itu tepung sagu mempunyai nilai kecerahan dan derajat putih yang lebih rendah dari pada tepung tapioka (Muliawan, 1991). Hal ini yang menyebabkan warna kerupuk sagu kurang cerah dibandingkan kerupuk yang sudah beredar di pasaran umumnya terbuat dari tepung tapioka dan terigu.

Perbedaan warna kerupuk disebabkan oleh penggunaan tepung tempe. Penambahan tepung tempe menyebabkan warna kerupuk sagu mentah berubah dari cokelat menjadi kuning kecokelatan. Tepung tempe berwarna kekuning-kuningan, semakin banyak persentasi penggunaan tepung tempe pada pembuatan kerupuk maka warna cokelat pada kerupuk semakin memudar. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Murni (2013), penambahan tepung tempe pada pembuatan kue

kelepon yang berwarna hijau menyebabkan warna hijau kue kelepon menjadi memudar.

Aroma

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu dengan persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap aroma kerupuk sebelum digoreng secara deskriptif. Rata-rata hasil penilaian deskriptif terhadap warna kerupuk dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata penilaian deskriptif aroma kerupuk mentah

Perlakuan	Aroma
K ₁	4,20 ^c
K ₂	3,17 ^b
K ₃	2,40 ^a
K ₄	2,37 ^a

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa penilaian deskriptif terhadap aroma kerupuk yang dihasilkan berbeda nyata setelah diuji lanjut DN MRT pada taraf 5% setiap perlakuan. Kerupuk K₁ berbeda nyata dengan kerupuk K₂, K₃ dan K₄. Kerupuk K₂ berbeda nyata dengan kerupuk K₃ dan K₄, kemudian kerupuk K₃ berbeda tidak nyata dengan kerupuk K₄. Rata-rata skor penilaian sensori secara deskriptif terhadap aroma berkisar antara 2,37-4,20 (beraroma tempe hingga tidak beraroma tempe). Kerupuk K₁ merupakan kerupuk kontrol tanpa penambahan tepung tempe sehingga aroma kerupuk tidak beraroma tempe melainkan beraroma sagu. Aroma kerupuk semakin meningkat seiring bertambahnya penambahan tepung tempe. Tepung

tempe mempunyai aroma khas langu, sehingga semakin banyak tepung tempe yang digunakan maka aroma langu tepung tempe semakin nyata. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Murni (2013), semakin tinggi penambahan tepung tempe pada pembuatan kue nagasari dan kelepon maka aroma langu kue semakin nyata.

Rasa

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu dengan persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap rasa kerupuk setelah digoreng secara deskriptif. Rata-rata hasil penilaian deskriptif terhadap rasa kerupuk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata penilaian deskriptif rasa kerupuk goreng

Perlakuan	Rasa
K ₁	4,17 ^c
K ₂	2,93 ^b
K ₃	2,17 ^a
K ₄	1,93 ^a

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa penilaian deskriptif terhadap rasa kerupuk yang dihasilkan berbeda nyata setelah diuji lanjut DN MRT pada taraf 5% setiap perlakuan. Kerupuk K₁ berbeda nyata dengan kerupuk K₂, K₃ dan K₄. Kerupuk K₂ berbeda nyata dengan kerupuk K₃ dan K₄, kemudian kerupuk K₃ dan K₄ berbeda tidak nyata. Rata-rata skor penilaian secara deskriptif terhadap rasa sekitar 1,93-4,17 (berasa tempe hingga tidak berasa tempe). Kerupuk K₁ merupakan kerupuk kontrol tanpa penambahan bahan lain atau tepung tempe sehingga

rasanya berbeda dengan kerupuk pada perlakuan lainnya. Semakin tinggi penggunaan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu rasa khas tempe semakin kuat. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Tababaka (2004), penggunaan tepung tulang ikan yang semakin meningkat pada pembuatan kerupuk menyebabkan rasa khas ikan semakin terasa.

Kerenyahan

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu dengan persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kerenyahan kerupuk setelah digoreng secara deskriptif. Rata-rata hasil penilaian deskriptif terhadap kerenyahan kerupuk dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata penilaian deskriptif kerenyahan kerupuk goreng

Perlakuan	Nilai
K ₁	1,70 ^a
K ₂	1,93 ^a
K ₃	2,27 ^b
K ₄	3,20 ^c

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa penilaian deskriptif terhadap kerenyahan kerupuk yang dihasilkan berbeda nyata setelah diuji lanjut DN MRT pada taraf 5% setiap perlakuan. Kerupuk K₁ berbeda tidak nyata dengan kerupuk K₂, tetapi berbeda nyata dengan kerupuk K₃ dan K₄. Kerupuk K₂ berbeda nyata dengan kerupuk K₃ dan K₄, kemudian kerupuk K₃ berbeda nyata dengan kerupuk K₄. Rata-rata skor penilaian sensori secara deskriptif terhadap kerenyahan kerupuk sekitar 1,70-3,20 (renyah hingga agak renyah). Tingkat kerenyahan

kerupuk semakin menurun seiring bertambahnya penggunaan tepung tempe.

Kerenyahan kerupuk berhubungan erat dengan daya kembang kerupuk. Sedangkan daya kembang dapat dipengaruhi oleh kandungan amilopektin yang terdapat pada bahan. Menurut Zulviani, (1992) kerupuk dengan kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan memiliki pengembangan yang tinggi, karena pada saat proses pemanasan akan terjadi proses gelatinisasi dan akan terbentuk struktur yang elastis dan kemudian dapat mengembang pada tahap penggorengan sehingga kerupuk dengan daya kembang yang tinggi akan memiliki kerenyahan yang tinggi. Kerupuk K₁ dan K₂ memiliki kandungan amilopektin yang lebih besar daripada kerupuk K₃ dan K₄ sehingga memiliki kerenyahan yang lebih besar.

Kerenyahan juga dapat dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada kerupuk. Menurut Lavlinesia (1995), kandungan protein yang tinggi dapat menyebabkan kantong-kantong udara kerupuk yang dihasilkan semakin kecil karena padatnya kantong-kantong udara tersebut terisi oleh bahan yang banyak mengandung protein sehingga dapat menyebabkan daya kembang semakin kecil yang akhirnya dapat menyebabkan kerenyahan semakin menurun, semakin tinggi penambahan tepung tempe maka kandungan protein pada kerupuk semakin meningkat sehingga kerupuk K₃ dan K₄ memiliki kerenyahan yang cenderung menurun.

Penilaian Hedonik

Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu dengan

persentasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian keseluruhan kerupuk. Rata-rata hasil penilaian keseluruhan kerupuk dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 9. Rata-rata penilaian keseluruhan kerupuk sagu

Perlakuan	Keseluruhan
K ₁	3,76 ^{cd}
K ₂	3,97 ^d
K ₃	3,80 ^{bc}
K ₄	3,10 ^a

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa penilaian terhadap keseluruhan kerupuk yang dihasilkan berbeda nyata setelah diuji lanjut DNMR pada taraf 5% setiap perlakuan. Kerupuk K₁ berbeda tidak nyata dengan kerupuk K₂ dan K₃ tetapi berbeda nyata dengan kerupuk K₄. Kerupuk K₂ berbeda tidak nyata dengan kerupuk K₃ tetapi berbeda nyata dengan kerupuk K₄, kemudian kerupuk K₃ berbeda nyata dengan kerupuk K₄. Rata-rata skor penilaian keseluruhan terhadap keempat perlakuan kerupuk yang dihasilkan berkisar 3,10-3,97 (agak suka hingga suka). Penerimaan keseluruhan meliputi penilaian hasil keseluruhan terhadap warna, rasa, aroma dan kerenyahan kerupuk, dari 30 orang orang panelis semi terlatih rata-rata menyukai kerupuk yang dihasilkan. Secara hedonik panelis lebih menyukai kerupuk K₁, K₂ dan K₃, hal ini disebabkan kerupuk dengan penambahan 10-20% tepung tempe menghasilkan warna yang agak coklat, agak berasa tempe, beraroma tempe dan renyah sehingga ketiga

perlakuan ini lebih disukai panelis. Sementara untuk kerupuk K₄ daya suka panelis cenderung menurun hal ini disebabkan kerupuk K₄ memiliki daya kembang relatif rendah yang menyebabkan kerenyahan kerupuk menjadi berkurang. Tababaka (2004) menyatakan salah satu faktor menentukan tingkan penerimaan konsumen terhadap kerupuk adalah kerenyahan. Kerenyahan kerupuk dipengaruhi oleh daya kembang kerupuk (Istanti, 2005). Dengan demikian selain faktor warna, aroma dan rasa penerimaan keseluruhan kerupuk sangat dipengaruhi oleh kerenyahan kerupuk yang dihasilkan.

Rekapitulasi Hasil Analisis Kerupuk Perlakuan Terpilih

Produk pangan yang berkualitas baik harus memiliki kandungan gizi yang baik dan disukai oleh konsumen. Kerupuk merupakan salah satu produk pangan yang disukai setiap orang sehingga harus memiliki kualitas yang baik dan bergizi tinggi. Penentuan kerupuk terpilih pada penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan kandungan gizi berdasarkan analisis kimianya. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar abu dan kadar protein. Hasil rekapitulasi semua data analisis kimia dan sensori disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Penentuan kerupuk perlakuan terpilih

Penilaian	SNI	Perlakuan			
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
Analisis Kimia					
Kadar Air (%)	Maks 12%	8,07^c	7,83^{bc}	7,60^b	7,14^a
Kadar Abu (%)	Maks 1%	0,80^a	0,97^b	1,37 ^c	1,93 ^d
Kadar Protein (%)	Min 5%	0,51 ^a	3,05 ^b	5,92^c	8,13^d
Daya Kembang (%)		71,48 ^c	66,79 ^c	41,24 ^b	17,24 ^a
Penilaian Deskriptif					
Warna		2,03^a	2,76^b	3,07^c	3,30^c
Aroma		4,20^c	3,17^b	2,40^a	2,37^a
Rasa		4,17^c	2,93^b	2,17^a	1,93^a
Kerenyahan		1,70^a	1,93^a	2,27^b	3,20^c
Penilaian Hedonik					
Penilaian Keseluruhan		3,76^b	3,97^b	3,80^b	3,10^a

Ket : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRD pada taraf 5%

Tabel 10 menunjukkan hasil analisis kimia kadar air kerupuk pada setiap perlakuan menjadi perlakuan sudah memenuhi syarat mutu kerupuk (SNI 01-2713-1999) yaitu maksimal 12%. Kadar air merupakan komponen penentu mutu suatu bahan pangan, baik dari segi kesegaran maupun daya tahan bahan tersebut. Kadar abu kerupuk dalam (SNI 01-2713-1999) tidak dicantumkan kadar abu yang

dianjurkan, tetapi ditetapkan kadar abu tanpa garam yaitu 1%. Kadar abu tanpa garam berkaitan dengan pencemaran produk oleh kotoran-kotoran seperti debu, pasir dan batu serta sanitasi dalam proses pengolahan kerupuk. Kadar abu kerupuk K₁ dan K₂ relatif rendah dibandingkan dengan kerupuk K₃ dan K₄. Kadar abu yang tinggi pada penelitian ini disebabkan karena penambahan bahan seperti

garam, bawang putih dan bahan pengembang serta tepung tempe yang mengandung unsur-unsur mineral seperti kalsium, zat besi, dan fosfor yang sehingga masih aman untuk dikonsumsi. Tababaka (2004), menyatakan bahwa abu yang tinggi pada kerupuk tulang ikan ditinjau dari segi nutrisi masih menguntungkan karena sebagian besar tepung tulang ikan mengandung unsur kalsium yang dibutuhkan oleh tubuh.

Kadar protein dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu kerupuk (SNI 01-2713-1999) yaitu minimal 5% adalah perlakuan K₃ dan K₄, dengan kadar protein 5,92% dan 8,13%, sedangkan perlakuan K₁ dan K₂ tidak memenuhi SNI kerupuk, karena kadar proteinnya dibawah 5%. Daya kembang tidak dicantumkan dalam (SNI 01-2713-1999) kerupuk, akan tetapi daya kembang merupakan salah satu faktor mutu kerupuk yang penting karena menentukan penerimaan konsumen (Muliawan, 1991). Daya kembang kerupuk setiap perlakuan mengalami penurunan tetapi masih bisa diterima oleh konsumen.

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian keseluruhan kerupuk. Secara hedonik kerupuk pada perlakuan K₁, K₂ dan K₃ disukai pada tingkat yang sama yaitu "suka", kemudian untuk kerupuk K₄ "agak disukai". Hasil uji deskriptif digunakan untuk menentukan karakteristik kerupuk yang disukai panelis, sehingga dalam penentuan kerupuk terpilih tidak digunakan.

Penetapan kerupuk sagu dengan penambahan tepung tempe terpilih pada penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan kadar protein.

Kadar protein yang telah memenuhi SNI adalah perlakuan K₃ dan K₄. Perlakuan terpilih pada penelitian ini adalah K₃ (pati sagu dan tepung tempe 80% : 20%), ditetapkan sebagai kerupuk terpilih dengan mempertimbangkan daya kembang kerupuk dan penerimaan keseluruhan kerupuk. Kerupuk K₃ memiliki kadar air 7,60%, kadar abu 1,37% dan kadar protein 5,92% yang telah memenuhi syarat mutu kerupuk (SNI 01-2713-1999). Daya kembang setelah digoreng berkisar 41,24% dengan karakteristik berwarna agak cokelat, beraroma tempe, berasa tempe dan renyah serta secara keseluruhan disukai panelis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Kerupuk sagu dengan penambahan tepung tempe 10, 20 dan 30% memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein dan daya kembang.
2. Penambahan tepung tempe pada pembuatan kerupuk sagu mengalami penurunan kadar air dan daya kembang kerupuk setiap perlakuannya, sementara untuk kadar abu dan kadar protein mengalami peningkatan pada setiap perlakuan.
3. Kerupuk sagu perlakuan K₃ merupakan perlakuan terpilih secara kimia dan fisik. Kerupuk K₃ memiliki kadar air 7,60%, kadar protein 5,92% yang telah memenuhi syarat mutu kerupuk (SNI 01-2713-1999) dan kadar abu

1,37% serta daya kembang 41,24%.

4. Karakteristik kerupuk sagu K₃ secara deskriptif yaitu berwarna agak cokelat, beraroma tempe, berasa tempe dan renyah. Penilaian secara keseluruhan panelis menyatakan suka.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya simpan kerupuk mentah dan kerupuk setelah digoreng, selain itu penambahan sumber protein nabati lain sehingga dapat menciptakan keanekaragaman kerupuk yang berbahan dasar sagu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. **Pengembangan Tanaman Sagu di Kabupaten Bengkalis Riau.** <http://Perkebunan.Litbang.Deptan.Go.id/?P=teknologi.412>. Diakses tanggal 23 Maret 2014.
- Azni, E. M. 2013. **Evaluasi mutu kukis berbahan tepung ubi jalar ungu (*Ipomea Batatas L.*) tepung tempe dan tepung udang rebon (*Acetes Erythraeus*).** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Istanti, I. 2005. **Pengaruh lama penyimpanan terhadap karakteristik kerupuk ikan sapu-sapu (*Hyposarcus pardalis*).** Prog Studi Teknologi Hasil Perikanan. Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Teknologi Bogor. Bogor.
- Lavlinesia.1995. **Kajian Beberapa Faktor Pengembangan Volumetrik dan Kerenyahan Kerupuk Ikan [tesis].** Bogor : Prog Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Mahmud, M.K, Herman, N.A. Zulfianto, R.R. Apriyanto, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernandus dan Tinexcelly. 2009. **Tabel Komposisi Makanan Indonesia.** Gamedia. Jakarta.
- Marulitua, H. S. 2013. **Potensi tepung biji nangka (*artocarpus heterophylus*) dalam pembuatan kukis dengan penambahan tepung tempe.** Skripsi jurusan teknologi pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- MenKes RI. 2013. **Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia.** Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Muliawan, D. 1991. **Pengaruh berbagai tingkat kadar air terhadap pengembangan kerupuk sagu goreng.** Sekripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Murni, M. 2013. **Kajian penambahan tepung tempe pada pembuatan kue basah terhadap daya terima konsumen.** Jurnal Universitas Pembangunan Vetran. Jawa Timur.
- Nendissa, S. J. 2012. **Pemanfaatan tepung sagu molat (*M. sagus rotti*) dan udang sebagai bahan campuran dalam pembuatan kerupuk.** Jurnal

Ekologi dan Sains. Universitas Pattimura. Ambon. Vol 1 (1): 53-63

Nurhayati, A. 2007. **Sifat kimia kerupuk goreng yang diberipenambahan tepung daging sapi dan perubahan bilangan TBA selama penyimpanan.** Skripsi Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Oktavia, N. 2012. **Studi pembuatan tepung formula tempe.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makasar.

Praptiningsih, Y., Tambirin dan S. Djulaikah. 2003. **Pengaruh proporsi tapioka tepung gandum dan lama perebusan dan sifat-sifat kerupuk tahu.** Jurnal FTP. Universitas Jember. Jember. Vol 2: 110-119

Richana, N., P. Lestari, N. Chilmijati, dan S. Widowati. 2000. **Karakterisasi Bahan Berpati (Tapioka, Garut dan Sagu) dan Pemanfaatannya Menjadi Glukosa Cair.** Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Volume I. PATPI, Surabaya. Hal. 396-406

Standar nasional Indonesia. 1999. **SNI. 01-2713 Kerupuk.** Badan Stndarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.

Tababaka, R. 2004. **Pemanfaatan tepung tulang ikan patin sebagai tambahan kerupuk.** Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Zulviani R. 1992. **Pengaruh berbagai tingkat suhu penggorengan terhadap pola pengembangan kerupuk sagu goreng.** Skripsi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.